
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2010/2011 Academic Session

November 2010

IBG 202 – INDUSTRIAL MICROBIOLOGY
[MIKROBIOLOGI INDUSTRI]

Duration: 3 hours
[Masa: 3 jam]

Please check that this examination paper consists of SIX pages of printed material before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

Instructions: Answer FIVE questions. You may answer the questions either in Bahasa Malaysia or in English.

***Arahan:** Jawab LIMA soalan. Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada [untuk KBI] dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]*

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai].

Answer ALL questions.

1. Answer both parts of this question

- (a) One of the ways to increase productivity is by strain improvement through mutation. Based on the figure 1 (appended) on the regulation of amino acids biosynthesis in *Corynebacterium glutamicum*, describe how a lysine overproducing mutant can be obtained.

(10 marks)

- (b) Describe the isolation and screening methods that you would use to obtain the strain of microorganism which is a lysine overproducer.

(10 marks)

2. Answer all parts of this question.

- (a) The fermentation process for the production of vinegar at your workplace involves an aerobic fermentation with an air supply of 1.0 vvm to the 50m³ continuous stirred tank reactor filled up to 70% with fermentation broth. The batch fermentation is carried out for 100 hours and air supply is at the optimum linear velocity of 0.2 ms⁻¹ for the filter used ($k=2.565\text{cm}^{-1}$). The air in the plant contains 250 microorganisms per cubic meter.

Calculate the dimension (depth and diameter) of the filter to be used to achieve the desired sterility.

(8 marks)

- (b) However, the plant faces problem of air supply and the linear velocity occasionally changes for a few minutes. How is the effect of the change in linear velocity of the air supply to the filtration efficiency and attainment of the desired sterility?

(2 marks)

- (c) Name an industrial microorganism, and discuss its role in the industry.

(10 marks)

3. Write short notes on all of the following:

- | | |
|--|-----------|
| (a) Preservation of industrial microorganism | (5 marks) |
| (b) Air lift fermentor | (5 marks) |
| (c) Del Factor | (5 marks) |
| (d) Precursors in fermentation medium | (5 marks) |

4. Answer both parts of this question.

(a) Sketch and label a schematic/flow diagram of a typical fermentation process.

(4 marks)

(b) Identify two process components that are regarded to be the largest contributor to the cost of fermentation. Discuss the steps or strategies that can be taken to reduce costs.

(16 marks)

5. Answer both parts of this question.

(a) Explain the methods used for the determination of microbial biomass during the practical classes. Outline the precautions to be taken to ensure precise and accurate results.

(10 marks)

(b) Compare and contrast the fermentation that was carried out for the production of citric acid and “tempeh”.

(10 marks)

Jawab SEMUA soalan.

1. Jawab kedua-dua bahagian soalan ini.

- (a) Salah satu cara untuk meningkatkan produktiviti ialah dengan pembaikan strain melalui mutasi. Berdasarkan rajah 1 (dilampirkan) berkenaan kawalan biosintesis asid amino dalam *Corynebacterium glutamicum*, huraikan cara mendapatkan mutan yang dapat menghasilkan lisina yang berlebihan.

(10 markah)

- (b) Huraikan kaedah pemencilan dan penyaringan yang akan anda lakukan untuk mendapatkan strain mikroorganisma yang menghasilkan lisina dalam kuantiti yang banyak.

(10 markah)

2. Jawab semua bahagian dalam soalan ini.

- (a) Fermentasi penghasilan cuka di tempat anda bekerja melibatkan proses aerobik dengan bekalan udara 1.0 vvm kepada fermenter tangki teraduk berukuran 50m^3 yang 70% penuh dengan kaldu fermentasi. Fermentasi dijalankan secara berkelompok selama 100 jam dan bekalan udara adalah pada kelajuan linear optimum iaitu 0.2ms^{-1} untuk penuras yang diguna ($k=2.565\text{cm}^{-1}$). Udara di dalam loji mengandungi 250 mikroorganisma per meter³.

Kirakan ukuran (kedalaman dan garispusat) penuras yang perlu diguna untuk mendapat sterility yang dikehendaki.

(8 markah)

- (b) Walaubagaimanapun, loji menghadapi masalah bekalan udara dan kelajuan linear berubah-ubah dari masa ke semasa untuk beberapa minit. Bagaimanakah kesan perubahan kelajuan linear udara kepada keberkesanan penurasan dan pencapaian sterility yang dikehendaki?

(2 markah)

- (c) Namakan satu mikroorganisma industri, dan huraikan peranan mikroorganisme tersebut dalam industri

(10 markah)

3. Tuliskan catatan-catatan ringkas bagi semua bahagian yang berikut.

- (a) Penyimpanan mikroorganisme industri (5 markah)
 (b) Fermentor Angkut Udara (5 markah)
 (c) Faktor Del (5 markah)
 (d) Prekursor dalam medium fermentasi (5 markah)

4. *Jawab kedua-dua bahagian soalan ini.*

(a) *Lakarkan dan labelkan satu rajah skematik/ rajah alir proses fermentasi yang tipikal.*

(4 markah)

(b) *Kenalpasti dua komponen proses yang dianggap sebagai penyumbang terbesar kepada kos fermentasi. Bincangkan langkah-langkah atau strategi yang boleh diambil untuk mengurangkan kos tersebut.*

(16 markah)

5. *Jawab kedua-dua bahagian soalan ini.*

(a) *Terangkan kaedah kaedah yang telah diguna untuk penentuan biojisim mikrobial semasa kelas amali. Gariskan juga langkah-langkah berjaga-jaga yang perlu diambil untuk memastikan keputusan adalah persis dan jitu.*

(10 markah)

(b) *Bandingkan dan bezakan fermentasi yang telah dilakukan untuk penghasilan asid sitrik dan tempe.*

(10 markah)

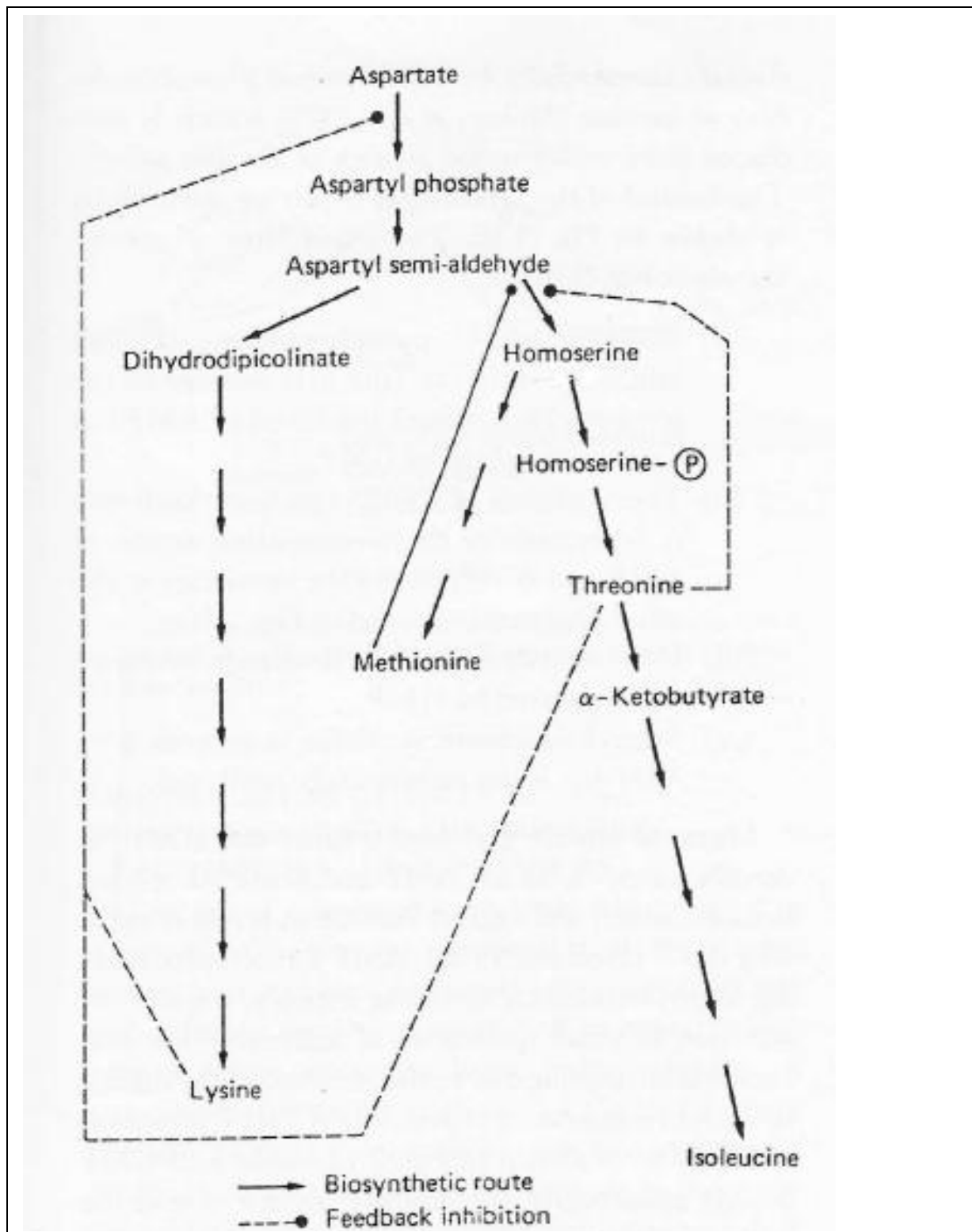


Figure 1 (Rajah 1): Regulation of amino acids biosynthesis in *Corynebacterium glutamicum*